TEMA 12. EL ANABOLISMO. RESUMEN.

* Anabolismo autótrofo. Obtiene moléculas orgánicas sencillas como la glucosa a partir de materia inorgánica. Exclusivo de organismos autótrofos. Fotosíntesis y Quimiosíntesis.
* Anabolismo heterótrofo. Rutas anabólicas comunes a seres autótrofos y heterótrofos. Forma moléculas orgánicas complejas a partir de moléculas orgánicas sencillas.

Ejem: Gluconeogénesis, Glocogenogénesis, Síntesis de proteínas, Formación de triglicéridos, etc.

1. Rutas anabólicas autótrofas.

* Son diferentes según la fuente de energía utilizada por el organismo.
* Fotosintéticos.
  + Utilizan luz para construir moléculas orgánicas.
  + Realizan la fotosíntesis.
  + Plantas, algas algunas bacterias (anoxigénica) y cianofíceas.
* Quimiosintéticos.
  + Transforman la materia inorgánica en orgánica usando la energía liberada en reacciones exergónicas
  + Realizan la quimiosíntesis.
  + Bacterias del nitrógeno, del azufre o del hierro.

1. La fotosíntesis.

* La materia inorgánica se reduce hasta materia orgánica utilizando la energía luminosa.
* Requiere un dador y un aceptor de hidrógeno.
* Se distinguen dos tipos:
* Dador H2O/Aceptor CO2.
  + El agua actúa cediendo H que reduce al CO2.
  + Esto hace que se rompa la molécula (fotolisis del agua) y se desprenda O2  molecular.
  + El CH2O representa la base de un hidrato de carbono (la sexta parte de una molécula de glucosa).
  + Para obtener los productos de la reacción, glucosa y oxígeno molecular, la reacción global se ajusta del siguiente modo.

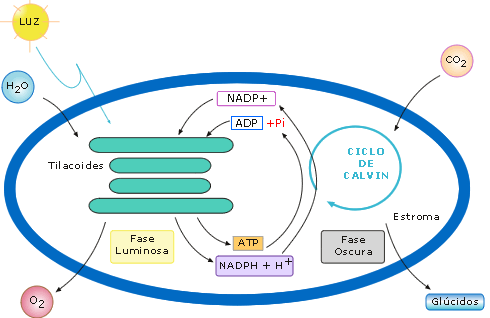
Luz

6 H2O+ 6 CO2 6O2  + C6H12O

* Otros dadores y aceptores.
  + En algunas bacterias los dadores de H son el ácido láctico o el ácido sulfhídrico.
  + Como no interviene el agua no se libera oxígeno.
  + Este tipo de fotosíntesis se denomina anoxigénica.
  + El aceptor de H es el CO2.

1. La fotosíntesis oxigénica.

* Se realiza en dos fases.
* Fase luminosa.
  + Requiere la presencia de luz.
  + Ocurre en la membrana tilacoidal donde se sitúan la cadena transportadora de electrones, los fotosistemas y la ATPasa cloroplastídica.
  + Los pigmentos captan la luz y la transforman en energía química.
  + Se genera ATP y NADPH, H+.
  + Se produce la fotolisis del agua y la liberación de O2.
* Fase oscura.
  + No depende de la luz (con o sin ella).
  + Se lleva a cabo en el estroma.
  + El CO2 se reduce para obtener glucosa mediante el ciclo de Calvin.
  + Se utiliza la energía y el poder reductor generados en la fase luminosa, el ATP y el NADPH, H+.



Balance global de la fase luminosa.

* La reacción por molécula de agua es:

NADP+ + H2O + 4 fotones NADPH + H+ + ½ O2

* Se sintetiza una molécula de ATP por cada dos electrones transportados.

ADP + Pi ATP + H2O

* Para liberar seis moléculas de O2 en la reacción global de la fotosíntesis deben intervenir 12 de H2O por lo que se ajusta de la siguiente forma (los 12 H sobrantes se unen con los 6 O que sobran del CO2 y se obtienen 6 H2O como producto en el Ciclo de Calvin).

1. H2O+ 6 CO2 L 6O2  + C6H12O6 + 6 H2O

* La fotofosforilación cíclica y la acíclica se combinan para ajustar la producción de ATP y NADPH a las necesidades de la fase oscura.
  + Fotofosforilación no cíclica…. 1 ATP y 1 NADPH.
  + Fotofosforilación cíclica…….. 1 ATP
* En ella se requieren 3 ATP por cada 2 NADPH. Por tanto, cada vez que ocurran dos fotofosforilaciones acíclicas, tendrá lugar una cíclica.
* Al final de la fase lumínica tanto el ATP como el NADPH, H+ se encuentran en el estroma del cloroplasto.
* Ambas moléculas serán utilizadas para la reducción del CO2 en la fase oscura de la fotosíntesis.
* La ecuación global seria:

**12 H2O +12 NADP++ 18 ADP + 18 Pi L 6 O2+ 12 NADPH + 12 H++ 18 ATP**

* Aparecen 24 protones y se transportan 24 electrones. Como cada electrón requiere gastar dos fotones, uno en cada fotosistema, necesitamos 48 fotones.
* Por otra parte gastamos 6 fotones más en la fotofosforilación cíclica por lo que el gasto energético completo es de 54 fotones.

Balance global de la fase oscura.

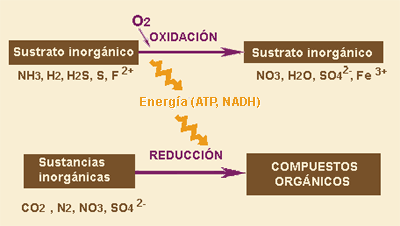
6 CO2 + 12 NADPH + 12 H+ + 18 ATP L C6H12O6 + 6 H2O +12 NADP++18 ADP +18 Pi

Sumando ambas fases obtenemos la reacción global de todo el proceso.

H2O+ 6 CO2 6O2  + C6H12O6

1. La quimiosíntesis.

* Proceso anabólico autótrofo en el que se sintetizan compuestos orgánicos a partir de otros inorgánicos y utilizando la energía liberada en la oxidación de moléculas inorgánicas sencillas.
* Se distinguen dos fases de forma análoga a la fotosíntesis
  + Primera fase.
    - Oxidación de compuestos sencillos como NH3, H2, o H2S.
    - Liberación de energía, electrones y protones.
    - Síntesis de ATP.
    - Formación de NADH.
    - Equivalente a la fase luminosa.
  + Segunda fase.
    - Reducción de compuestos inorgánicos como CO2  o NO3-.
    - Obtención de compuestos orgánicos.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=CgPQHoQM3juBKM&tbnid=M5Q5ruJoz44m3M:&ved=0CAUQjRw&url=http://personales.ya.com/geopal/biologia_2b/unidades/ejercicios/act2quimiotema4.htm&ei=tdM4UYSiMcfLPfbggZAC&bvm=bv.43287494,d.ZWU&psig=AFQjCNH_INr_vaU_yTkHlV_GWNad2Nlgng&ust=1362764944972244)

* Los seres quimiosintéticos se denominan quimioautótrofos y son bacterias, casi todas aerobias.
* Su papel en el ciclo de la materia es fundamental.
* Se distinguen varios grupos.
  + Bacterias del nitrógeno. Oxidan el amoniaco procedente de la descomposición de la materia orgánica a nitratos en un proceso llamado nitrificación.
  + Bacterias del azufre. Son bacterias incoloras que viven en aguas residuales, fuentes hidrotermales y ambientes ricos en azufre. Utilizan como sustrato azufre y sulfuro de hidrógeno.
  + Bacterias del hierro. Viven en aguas procedentes de vertidos mineros donde oxidan sales ferrosas formando sales férricas. Son muy abundantes en el rio Tinto.